

Memorando de Entendimiento MAG-CIRAD-CADELPA-UNA/FCA

Notas de misión en entomología algodonera Paraguay

(11 - 16 de mayo 2009)

Pierre SILVIE
psilvie@terra.com.br
Mayo 2009

Resumen

Esta segunda misión se desarrolló del lunes 11 al sábado 16 de mayo de 2009. La misma fue integralmente financiada gracias al fondo FoCoCipar, definido en el texto del *Memorando de Entendimiento* (MOU). Organizada con la ayuda de Cadelpa (Lili Riquelme) y de la coordinadora del PIEA (Vilma Gimenez), se desarrolló sin problema alguno, gracias a la utilización del vehículo del Director del IAN, Miguel Blanco. La participación de la UNA/FCA no fue posible otra vez.

Los objetivos principales fueron visitar los ensayos oficiales con algodón Bt en Choré, San Juan Bautista y Caacupé, preparar la participación al congreso brasileño de algodón del mes de septiembre 2009 et organizar la próxima misión de un fitomejorador del Cirad.

Durante los tres días de visita en el campo, el experto del CIRAD, Pierre Silvie, fue acompañado por Vilma Gimenez, Rosa Cardozo, Carmen Patiño y Justo Cáceres, quien maneja el vehículo del IAN.

Las poblaciones del picudo habiendo sido débiles este año, fue posible limitar el uso de los pesticidas. Desde el mes de febrero, fecha de mi primera visita, la evolución de las plagas observadas permitió obtener resultados sobre *Alabama argillacea* y confirmar los obtenidos el año anterior sobre *Pectinophora gossypiella*.

En Caacupe donde los algodoneros aun están verdes, será importante verificar, con la ayuda de las tiritas de Envirologix la presencia de la toxina en las parcelas Bt en caso de infestaciones de las cápsulas por *Pectinophora* al final de la campaña.

El principal género de chinches observados durante la misión fue *Dysdercus*. Pero la presencia de *Horciasoides nobilellus* fue reportado en Choré, así como el de una oruga no identificada, ausente durante nuestra visita, que podría ser *Spodoptera eridania*.

Las condiciones de final de zafra (temperatura) permitirán cosechar algodón en rama sobre los algodoneros abiertos naturalmente luego analizar la fibra.

Agradecimientos

Quisiera agradecer a todas las personas que nos ayudaron en la realización de esta misión y en forma particular a Lili Riquelme y Olga Amarilla (CADELPA) para la parte financiera, Angela (IAN) por la organización de la estadía en Caacupe, y Miguel Blanco, Director del IAN, quien nos prestó su vehículo de trabajo para la realización de nuestros desplazamientos y Crisanta Rodas (DIA) por su disponibilidad, a pesar de un empleo de tiempo cargado.

Introducción

El programa completo de la misión se presenta en el Anexo 1. Fuera de las visitas regulares de los ensayos realizados en 2008-2009, con los algodoneiros *Bt*, en San Juan Bautista, Choré y Caacupe la misión tuvo también como objetivo definir mejor las modalidades de participación en el congreso brasileiro de Foz de Iguaçu y abordar la definición de una próxima visita de apoyo en mejoramiento varietal de un colega del Cirad.

Esta misión, la décimo octava desde mi salida de Paraguay a inicios de diciembre de 2002, se desarrolló sin problemas. No hubo participación de la UNA/FCA pero se confirmó la difusión y conocimiento del MOU (*Memorando de Entendimiento*). Esta misión será probablemente la última misión en entomología.

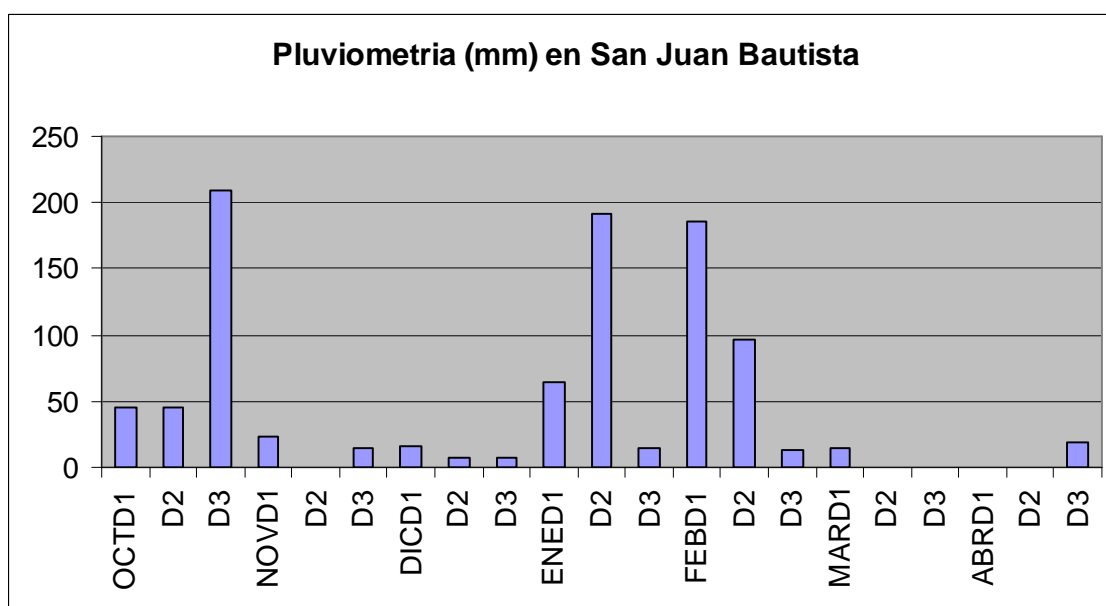
Esta misión coincidió con la llegada de un frente frío y de lluvias tan esperadas, presentes en las tres localidades, que impidieron específicamente la primera cosecha de algodón en rama en Chore y a veces acortaron nuestras observaciones de campo.

Generalidades (pluviometría)

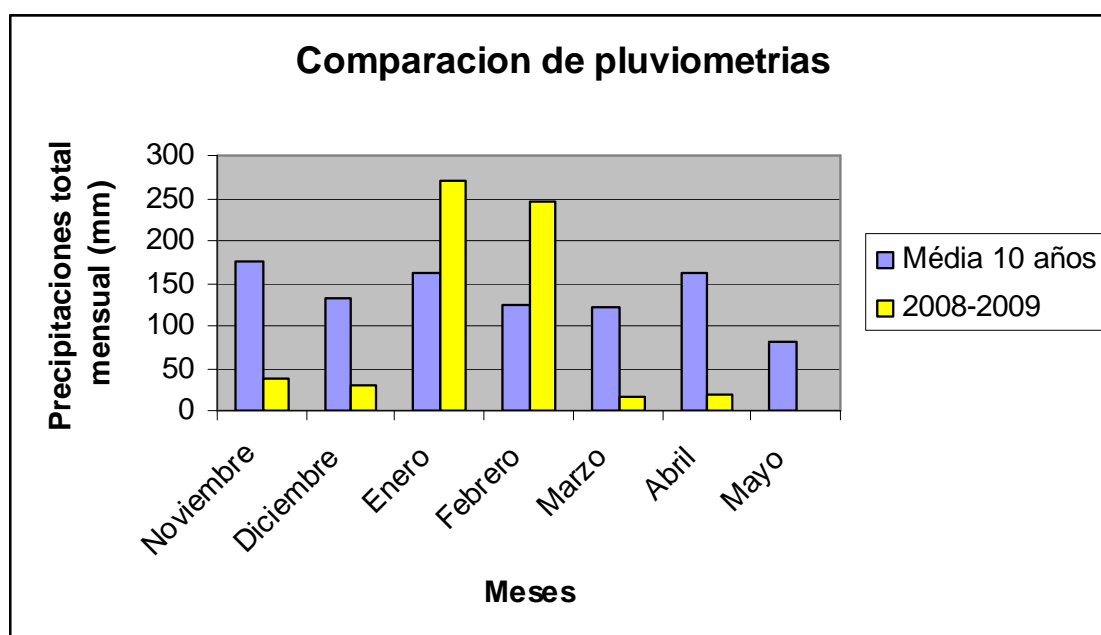
Los climatólogos designan el fenómeno observado durante la zafra 2008-2009 bajo el nombre de “la Niña”. Así que la zafra fue totalmente atípica desde el punto de vista de la pluviometría.

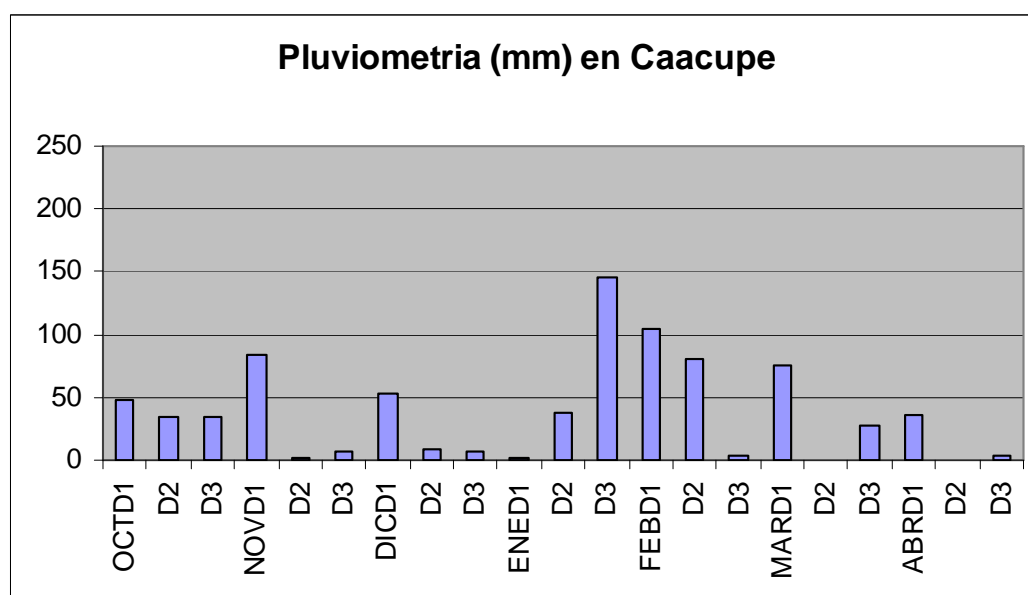
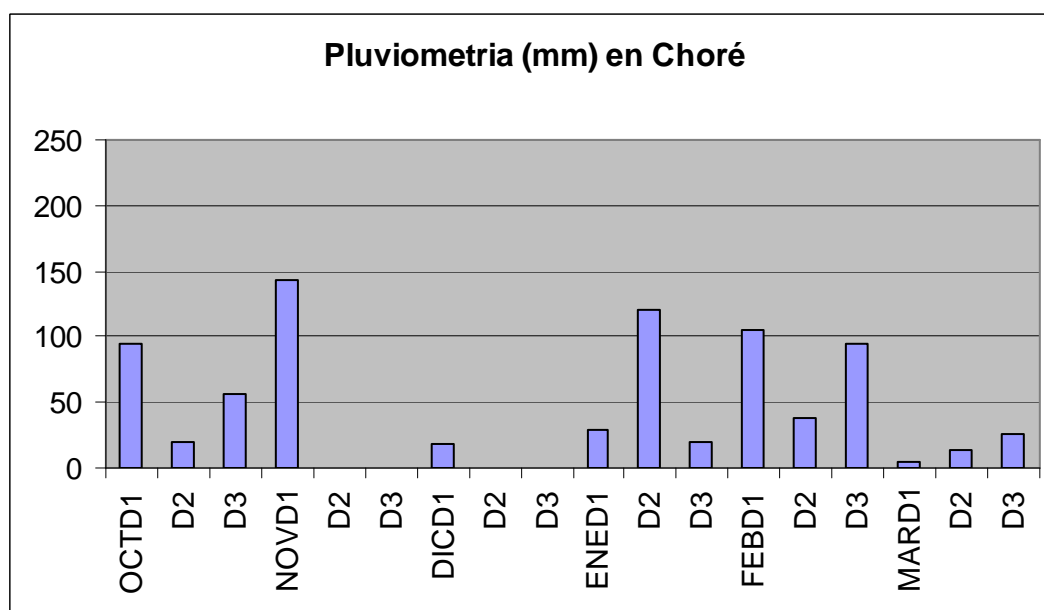
Los siguientes gráficos muestran la repartición de las lluvias en las tres localidades visitadas hasta el final del mes de marzo o de abril. Hasta nuestra llegada a San Juan Bautista, no hubo lluvias en mayo en esta localidad.

Los algodoneiros más afectados por la sequía fueron aquellos de San Juan Bautista, probablemente a causa de las condiciones edáficas.



En el caso de San Juan Bautista, es posible establecer una comparación entre la pluviometría promedio mensual de las 10 últimas campañas y el de 2008-2009, a partir del mes de noviembre. El gráfico siguiente presenta esta comparación.





Las condiciones registradas pudieron permitir el desarrollo de ciertas plagas, especialmente el Noctuido *Alabama argillacea*, blanco de la toxina de los algodones Bt que queremos evaluar.

Las temperaturas más elevadas que la zafra anterior han provocado la abertura natural de las cápsulas maduras en grados diversos. Debería entonces ser posible este año, contrariamente a la precedente, proceder a realizar análisis de fibra, una vez definido el laboratorio de referencia.

Observaciones por localidad

1. Los ensayos de Choré (Coordenadas GPS: 24° 29' 29.7" S, 56° 23' 46.3" W)

En Choré, las plantas de los algodoneros del ensayo de comparación Bt/no Bt se desarrollaron bien y presentan una arquitectura bastante característica, mas bien «axial», con las ramas torcidas hacia arriba (fuerte competencia entre plantas?). Las cápsulas maduras no siempre se abren completamente, en comparación a la situación de San Juan Bautista por ejemplo.

Las borduras sembradas con la variedad IAN 425 muestran una cierta diferencia de tamaño de los algodoneros y una precocidad de abertura señalada por los observadores locales.

En esta localidad como en las otras dos, podrá ser interesante recolectar separadamente por ejemplo dos hileras (centrales) de 10 m de borduras, para evaluar la producción de algodón en rama en las condiciones de siembra tardía. A seguir, este valor podrá ser comparado con aquellos obtenidos con la misma variedad IAN 425 conducida en la zafra normal.

Los datos de rendimiento de algodón en rama (IAN 425) de los años anteriores y de esta campaña 2008-2009, amablemente proveídas por el fitomejorador del PIEA, Juan Carlos Cousiño, son los siguientes:

2006-2007 : 2927 kg/ha

2007-2008 : ensayo 1, 3242 kg/ha ; ensayo 2, 3237 kg/ha

2008-2009: 2277.5 kg/ha

Estos valores podrían ser comparados a aquellos obtenidos sobre las hileras de bordura pero igualmente con los rendimientos del ensayo de comparación de variedades llamadas «VCU».

Para un análisis más completo y económico de las diversas situaciones, será útil informar los valores de ganancias obtenidos a los costos de producción, en particular los insumos empleados.

Las aplicaciones de insecticidas fueron las siguientes en Choré:

Fecha	Ingrediente activo	Formulación	Dosis (ml/ha)	Alvo principal
27-01-2009	Imidacloprid	Attakan 350 SC ®	80	Thrips
6-03-2009	endosulfan	Tecnosulfan®	1000	Picudo
19-03	betacyflutrina	Bulldock®	80	Picudo
23-03	betacyflutrina	Bulldock	80	Picudo
27-03	Betacyflutrina imidacloprid	Bulldock Attakan 350 SC	80 80	Picudo Chinches (<i>Horciasoides</i>)

Durante nuestra visita, una colecta de *Dysdercus* fue efectuada para verificar las especies y su proporción, como durante la zafra anterior. Sobre 72 ejemplares tomados como muestra y identificados por el Dr. Hécio Gil-Santana (Brasil), 51 eran de la especie *D. peruvianus* (o sea 70.8%, cuyos 22 machos, 29 hembras) y 21 de la especie *honestus* (9 machos, 12 hembras).

Ningún chinche de *Horciasoides nobilellus* o *Taedia stigmosa* no fue observado durante nuestra visita, pero *Oxycarenus* estaba presente. *H. nobilellus* fue mencionado sin embargo como importante por los observadores.

El material no transgénico fue prácticamente desfoliado en su totalidad. Ninguna oruga fue observado pero Aída Benítez nos señaló la presencia de una oruga indeterminada, quizás del genero *Spodoptera*, de la cual ella, felizmente tomó fotografías que podrían ayudar a su identificación. Siendo dadas las características de esta oruga, y los conteos efectuados sobre las hojas, se trata probablemente de *Spodoptera eridania*. El conteo de «colonias» mas bien que de orugas individuales, cuando las jóvenes orugas están aún reagrupadas sobre las hojas atacadas, sería preferible indicar en el futuro, en las fichas de observación.

Los síntomas de acariosis debidos a *Polyphagotarsonemus latus* estuvieron presentes sobre las hojas de la parte de arriba de las plantas. Un único adulto de *Bracon* sp., parasitoide, fue observado, lo que denota una débil presencia de su hospedera (*P. gossypiella* o picudo).

Entre las identificaciones solicitadas durante las colectas efectuadas en febrero 2009, hemos tenido la confirmación de la presencia de los Insectos siguientes (identificaciones: Vitor Becker, Luciano Moura, Brasil):

- Coleópteros: Chrysomelidae Eumolpinae
- Lepidópteros: *Tarachidia viridans* (Schauss, 1904) (Noctuidae Acontiinae)

El análisis de fichas de observación esta en curso. Los recolectados sobre la presencia de orugas de *Alabama argillacea* confirma el efecto de la toxina sobre esta oruga. Es interesante notar sin embargo la presencia de jóvenes orugas sobre la variedad DP604BG, como había sido señalado en Brasil por un investigador entomólogo de Jaboticabal.

Un total de 44 orugas fueron contabilizadas sobre las cuatro repeticiones de DP 604 BG en el curso de esta campaña, entre los cuales 32 a la fecha del 15 de abril. En comparación, contamos más de 4600 orugas sobre la variedad convencional. Estos resultados demuestran que sea extremadamente importante implementar ensayos en la región tradicionalmente con fuertes infestaciones de esta plaga así como pensar bien a un seguimiento pos liberación, con observaciones regulares sobre la eficacia y la sensibilidad de las orugas a la toxina, en caso de adopción de este tipo de cultivar en el futuro.

Los conteos de orugas sobre 20 plantas/parcela por otro lado revelaron la débil presencia de orugas de *Heliothis virescens*, otra plaga blanco, con una (1) oruga (de menos de 2 cm) en total sobre cada tipo de cultivas. Esta presencia, vista igualmente

sobre una planta Bt, nos llevar a insistir sobre la necesidad para los investigadores del PIEA de disponer de tiritas de detección de la toxina.

El esfuerzo de análisis (5 análisis en total) de las cápsulas verdes fue valorizado. Dos (2) orugas de *P. gossypiella* fueron detectados en los algodonereros Bt, 63 en la variedad DeltaOpal. Estos valores serán comparados con los de la campaña anterior donde la presión fue superior.

Resultados complementarios serán obtenidos con el análisis de cápsulas sanas, picados y momificados.

2. Los ensayos de San Juan Bautista (Coordenadas GPS: 28° 40' 27.45" S, 57° 06' 38.47" W)

Después de la última visita, el ensayo fue cerrado correctamente (cf. foto), como el de Caacupe. Fuera del problema de densidad ya señalado en febrero, los algodonereros, debilitados por la sequía, soportaron las fuertes colonias pulgones, poco o no controlados.



Las dos únicas aplicaciones de insecticidas fueron las siguientes en San Juan Bautista:

Fecha	Ingrediente activo	Formulación	Dosis (ml/ha)	Alvo principal
26-01-2009	Imidacloprid	Attakan 350 SC®	80	Pulgones, Thrips
13-03-2009	endosulfan	Tecnosulfan® 35%	1000	Pulgones Chinchas

La presencia de restos de numerosos enemigos naturales (pupas vacías) y de enfermedades sobre la fibra de las cápsulas verdes analizadas luego dejadas bajo el sol en la interhilera (cf. foto) confirma estas fuertes infestaciones. La mariquita *Harmonia axydiris*, cuyas pupas vacías fueron observadas, parece dominar el complejo de las Coccinellidae. La presencia de pupas vacías de Syrphidae es igualmente un buen indicador, la misma es raramente observada en el campo en tales cantidades.

No se realizaron colectas y conservación de thrips en el alcohol para confirmar su identidad.



La falta de etiquetas fue constatada una vez más. Será necesario identificar bien las parcelas, mismo si la cosecha será difícil de realizar luego interpretar, por el hecho de las plantas faltantes intra parcelas y de un efecto de bordura muy específico (cf. Foto abajo).

El principal interés de esta localidad reside entonces en la presencia de numerosos enemigos naturales predadores de pulgones y sus conteos sobre los dos tipos de algodóneros. Es curioso de no observar las momias a menudo encontradas por otra parte en fin de zafra.



Las confirmaciones de identificaciones siguientes fueron hechas en Brasil por diversos taxonomistas (Vitor Becker, Luciano Moura, Simone P. Rosa):

- Elateridae *Conoderus malleatus*
- Coleópteros: *Colaspis flavipes* Olivier 1808 (Chrysomelidae Eumolpinae)
- Lepidópteros: *Spragueia dama* (Gene, 1852) (Noctuidae Acontiinae)

Dra. Lucia Massutti de Almeida confirmó la identidad de las mariquitas *Harmonia axyridis*. Esta especie encontrada regularmente parece en expansión.

Adultos de *Dysdercus* muy numerosos (cf. foto, a la izquierda) fueron colectados para identificación. Ellos podrían ser responsable de los daños constatados sobre las cápsulas maduras abiertas (cf. foto, a la derecha).



Sobre 60 ejemplares tomados como muestra y identificados por el Dr. Gil-Santana, 29 eran de la especie *D. peruvianus* (o sea 48.3%, cuyos 17 machos, 12 hembras) y 31 de la especie *honestus* (22 machos, 9 hembras).

3. Los ensayos de Caacupe

El estado general de los algodoneros satisface en el caso del primer ensayo (entomología) y las plantas del ensayo “VCU” recuperaron bien la competencia con los *Cyperus* (cf. fotos).



Solo tres aplicaciones fueron realizadas en Caacupe:

Fecha	Ingrediente activo	Formulación	Dosis (ml/ha)	Alvo principal
23-02-2009	Imidacloprid	Attakan 350 SC®	80	Pulgones
25-03-2009	Betacyflutrina endosulfan	Bulldock® Tecnosulfan®	80	Picudo
02-04-2009	Imidacloprid	Attakan 350 SC	80	Pulgones

El principal problema fitosanitario observado fue la acariosis, cuyos daños característicos (cf. foto) son debidos a *Polyphagotarsonemus latus*. El ataque fue violento y general, lo que confirma la ausencia del efecto de la toxina de Bt sobre esta plaga.



Algunos *Dysdercus* fueron colectados para identificación. Sobre 8 ejemplares identificados por el Dr. Gil-Santana, 7 eran de la especie *D. peruvianus* (cuyos 4 machos, 7 hembras) y 1 de la especie *honestus* (1 hembra).

Los análisis de capsulas son aún poco numeros (2). Si los ataques de *Pectinophora gossypiella* son más importantes a fin de ciclo, será interesante realizar al menos dos.

En efecto, los primeros resultados animan: 5 orugas de *P. gossypiella* encontrados sobre los algodones Bt (sin verificación de la presencia de la toxina), 32 sobre la variedad convencional DeltaOpal.

Los análisis de botones florales revelaron la muy débil presencia de *H. virescens*: 3 orugas sobre DeltaOpal, 1 sobre DP 604 BG. Será indispensable reconducir estos ensayos en las regiones con fuerte presencia de esta plaga. Los más fuertes ataques observados durante mi estadía en Paraguay fueron aquellas situadas en una chacra de producción de semillas, frente al centro de Arasy Orgánica, cerca de Santani (visita efectuada con Ubaldo Britos, sobre siembras tardías).

En Caacupe en fin, las observaciones hechas sobre 20 plantas por parcela revelaron la presencia de 77 orugas de *A. argillacea* sobre DeltaOpal, en total (ninguna detectada sobre DP 604 BG).

Valorización de los trabajos de investigación del PIEA

Los resultados obtenidos durante estos dos años de experimentación parecen interesantes para difundir y valorizar en un congreso regional. Sin embargo, resultan insuficientes en una óptica de difusión de una variedad a larga escala en el país, por diversas razones evocadas en este informe.

El próximo congreso algodón brasilero, que se realizará en Foz de Iguazú, del 15 al 18 de setiembre de 2009, es una oportunidad UNICA y EXCEPCIONAL, de reforzar o renovar, a bajo costo, los conocimientos de los agentes del Ministerio de Agricultura, pero también de otros actores implicados en la producción de algodón, orgánico o no. Esta participación debe ser considerada como una FORMACION para los investigadores y técnicos del PIEA. Como tal, el deberá ser seguido obligatoriamente de la organización de una restitución (aún de varios, en varias localidades) a los actores interesados no habiendo podido participar.

Una página Web especial en español fue realizada por los organizadores y las modalidades de inscripción precisadas por los participantes exteriores al Brasil. La programación definitiva está ahora lista y disponible en el sitio web (sitio Web: www.cbaparana.com.br). Hemos confiado a los coordinadores del PIEA las coordenadas bancarias para efectuar los giros correspondientes para las inscripciones.

Durante la misión, dos aspectos fueron abordados: la constitución de una delegación de varios técnicos y colaboradores del PIEA y el caso particular de un resumen dirigido sobre los resultados entomológicos de Choré, más completos (dos años de comparación).

Las observaciones hechas durante esta misión confirmaron el interés de presentar un trabajo (resumen expandido) en este congreso brasilero.

- Participación de una delegación paraguaya

Durante la última misión efectuada en febrero, el Director de la DIA, Marcos Villalba, se propuso sostener presentar al Ministerio de Agricultura la candidatura de una delegación de técnicos. Lastimosamente, esta proposición no tuvo un seguimiento favorable hasta la fecha. Un cierto número de consecuencias se originan:

- una reducción de los gastos de inscripción no puede ser negociada, la cantidad de participantes no es conocida;
- una falta de entusiasmo de los investigadores del PIEA para presentar los resultados, su participación no estando asegurada. A la fecha, solo una proposición de resumen de Francisco Vallejos parece haberse hecha, siendo la fecha límite de envío el 30 de mayo, por el momento, y que debe ser inscrito para pretender enviar el trabajo;
- una falta de entusiasmo de los técnicos de campo, que realizan desde hace tiempo y día a día esfuerzos por desarrollar los ensayos del programa, y se sienten abandonados por sus autoridades de tutela, sus trabajos no reconocidos. Esta situación puede conducir a reacciones exageradas pero que pueden perfectamente explicarse por la degradación de la comunicación y la falta de estimulaciones.

Por esta razón, nosotros hemos buscado, con la coordinadora del PIEA, medir la evolución del procedimiento seguido a su pedido de apoyo al INBIO. Con relación a la cantidad evocada por el Director de la DIA (18) luego propuesto inicialmente por Vilma Gimenez (25), una reducción fue necesaria para una toma a cargo esperado por el INBIO. Una próxima reunión de responsables del INBIO definirá el número definitivo de participantes que serán sostenidos por esta institución. A continuación es necesario buscar apoyos (patrocinadores) suplementarios si es necesario. Es necesario señalar que el apoyo de INBIO se realiza a gastos reales, remitiendo justificativos de gastos.

- Presentación de un resumen en entomología del algodónero

Un intercambio telefónico realizado el 13 de mayo en Choré con Martin Escobar (Monsanto) nos permitió avanzar sobre este tema. Una autorización más oficial de divulgación de los resultados será normalmente deliberada, una vez un primer documento disponible.

Durante la primera misión, una proposición de título había sido hecha en el informe de visita: *“Evaluaciones entomológicas de algodóneros portadores del gen cry1Ac (resistentes a insectos) en condiciones de campo en el Paraguay”*.

La pregunta de los autores de este trabajo no había sido evocada mas en detalle, pero la responsable de la sección de entomología, Rosa Cardozo, había sido informada para la redacción de un resumen según las normas disponibles sobre el sitio web. Después de la confirmación del interés de presentar esencialmente los resultados más completos de Choré, y más amplia reflexión, pareció más lógico proponer que la entomóloga de Choré, Aída Benítez, sea la autora principal, por varias razones:

- Rosa Cardozo estará ocupada ahora en la redacción de diversos informes de ensayos de San Juan Bautista, Choré y Caacupe;
- Entre los diferentes especialistas del algodónero, y los técnicos de campo, la ingeniera agrónoma se ha beneficiado de varias formaciones fuera del país y se especializó en el campo de la entomología. A la inversa de otras localidades donde los ensayos son llevados por los técnicos de campo para todas las disciplinas, en Choré, cada uno se ocupa de los ensayos de su disciplina. Aida ha adquirido la capacidad de producir documentos y se especializó en el campo de la entomología del algodónero;
- Entre los actores de campo, Aida es joven y puede pretender, lógicamente, otras responsabilidades en el futuro; una prestación a un congreso es una ocasión que permite aprender nuevas prácticas y puede servir igualmente para la formación de futuros jóvenes reclutados;
- Los resultados generados en los ensayos son resultados de numerosas observaciones que ella a llevado acabo con Arsenio Insaurrealde en esta localidad. Es entonces justo que sea ella la principal actriz para la valorización de este trabajo.

Se comprende bien, que en el caso en que ella acepte realizar este nuevo trabajo, la misma recibirá todo el apoyo necesario de Rosa Cardozo y de mí. Ya me encargué de redactar la introducción del resumen y la parte de justificación científica. Algunas recomendaciones ya fueron dadas en el anexo 2.

Los elementos de rescate de datos del informe de la zafra 2007-2008 que pueden ser utilizados en el resumen, serán enviados en forma paralela a Aída vía Rosa Cardozo siendo difícil la comunicación por email con Choré. Un ejemplo de póster presentado se encuentra en el Anexo 3. Dos columnas serán suficientes para facilitar la lectura del póster. Un poster lisible en formato A4 será perfecto.

Igualmente, un apoyo será aportado para la elaboración del póster, a partir de Brasilia, una vez que se reúnan todos los elementos constitutivos.

Perspectiva de misión de apoyo de un fitomejorador del Cirad

Durante esta estadía en Paraguay, diversos intercambios fueron realizados con José Martin, nuestro corresponsal en Montpellier, Francia, a fin de definir las modalidades de una eventual misión de Dominique Dessauw, apoyando a la sección de genética animada por Juan Carlos Cousiño. Esta primera misión realizada a partir de Francia entra perfectamente dentro de los términos de la cláusula 2.1 del *Memorando de entendimiento* (MOU) a seguir:

- 2.1. En adelante, el **CIRAD** interviene básicamente en el área de la investigación algodónera pero no en forma exclusiva. El CIRAD mantendrá un flujo de comunicación sostenida entre las partes (vía telecomunicaciones) y mediante visitas periódicas (misiones) realizadas desde Brasil, Argentina o Francia.

Los intercambios anteriores realizados entre Jean-Louis Bélot (fitomejorador) y Juan Carlos Cousiño y las necesidades expresadas por este último en esta ocasión deberán permitir definir los términos de referencia de la misión.

En caso de que esta misión de apoyo no pueda realizarse antes de agosto 2009, será útil renovar el MOU conformemente al artículo 4.3 siguiente:

4.3. El presente Memorando de Entendimiento podrá ser modificado o renovado en forma consensuada entre las partes.

Uno de los elementos del pedido era el aumento de la base genética gracias a la entrada de nuevos materiales provenientes de la colección del Cirad. Los términos de intercambios de material serán profundizados con búsqueda de un documento de tipo MTA (*Material Transfer Agreement*) redactado en español.

Conclusiones y perspectivas

El ensayo de comparación de este segundo año es resultado de la autorización correspondiente a la Resolución n°647/2008 del 19 de noviembre 2008. Las tres localidades elegidas están ligadas a la Resolución DGCCARN n°2874/07 emitida por la SEAM (Secretaría del Ambiente) el 31 de diciembre de 2007 que autoriza la experimentación durante dos zafra agrícolas.

Mismo, si ellas permiten obtener los primeros resultados de confirmación y rodar un sistema de rutina administrativa y de métodos de trabajo, de avanzar en la formación de técnicos de campos más calificados, estas localidades no son totalmente representativas de diversas condiciones ecológicas de presión de plagas que permitan evaluar la eficacia y el interés económico para todos los productores del Paraguay. Las localidades de Concepción y de Y'jhovy fueron mencionados como potencialmente interesantes desde este punto de vista y sería importante reconducir un dispositivo para apreciar los cultivares portadores del gen *cryIAc*. Pero las siembras deberían ser realizadas en periodos correctos. Las modalidades de cultivo ligadas a la mecanización, y especialmente, las altas densidades de siembra, podrían igualmente constituir temáticas importantes para estudiar.

En lo que concierne a la clasificación del otro ensayo, las comparaciones de variedades, como ensayo de tipo «VCU», enviamos el lector a la Resolución n° 061 del Senave fechado el 8 de marzo de 2006, que define las Normas o exigencias (requisitos) mínimos para respetar, especialmente las características que deben ser evaluadas (Artículo 3).

Las perspectivas de continuar la evaluación del material vegetal transgénico resistente a ciertos Insectos son por ahora poco prometedoras. En efecto, a los aspectos puramente técnicos ligados a las elecciones de ecologías y a las metodologías de evaluación se agregan limitaciones suplementarias. Algunas, ligadas a la falta de «fluidez» del sistema para llegar a siembras regulares fueron ya señaladas durante la precedente campaña. Otras son ligadas a situaciones donde el levantamiento estará ligado a las decisiones de entidades como la SEAM. En efecto, en la primera «Licencia ambiental» acordada, se

recomienda realizar diversos estudios (Artículo 2) que son imposibles de realizar en las condiciones actuales por la falta de recursos humanos experimentados, de material o de laboratorios y de hecho la falta de interés de investigación de las autoridades encargadas. Estos mismos puntos no son por otro precisamente estudiados en el país vecino tampoco, el Brasil, quien ya liberó numerosos eventos transgénicos.

Por otro lado permite hacerse la pregunta de saber si los técnicos de esta Secretaría recibieron buenas formaciones adaptadas, a fin de poder analizar la literatura mundial que puede dar respuestas al menos parcial a los problemas presentados. Esta literatura no siempre provee respuestas claras, como lo han mostrado los recientes cuestionamientos de escuelas sobre el problema de la pérdida de sensibilidad a la toxina (y las zonas refugios) o los impactos sobre los enemigos naturales. Entonces, es necesario tener recursos humanos que posean la capacidad de tener una opinión propia basada sobre un análisis generalmente fastidioso de la literatura.

En realidad, un estudio socio-agro-económico realizado en buenas condiciones de plantas portadoras del único gen *cry1Ac*, hasta los de dos genes (con *cry2Ab*), como el material liberado recientemente en Burkina Faso, Africa del Oeste, permitiría analizar serenamente el interés de este tipo de planta. Se aportó una respuesta parcial por los productores mismos, los que militan para la siembra de este género de material. La encuesta de opinión hecha por GEO en 2007 sobre una muestra de 598 respuestas de productores repartidos sobre 11 departamentos (*GEO, Opinión de los productores con respecto al algodón, mayo-junio 2007*) menciona por ejemplo un porcentaje de 21.4 entre ellos decidiendo plantar algodón transgénico la zafra siguiente (2007-2008).

En la época de esta encuesta, 7.6% de los productores declararon haber recibido semillas transgénicas (*GEO, 2007*).

Actualmente, nadie sabe exactamente a cuanto se eleva la difusión real de las variedades Bt, RR o BtRR en el país. Pero desde el punto de vista del investigador, las respuestas cuantitativas son más que nunca necesarias, con diferentes tipos de productores.

Las perspectivas para la investigación algodonera quedan ligadas también a los cambios en curso, como por ejemplo la creación del IPTA. Por lo tanto, existe una fuerte oposición a esta creación, la nueva produciendo siempre temor, y los investigadores habiendo probablemente pasado mucho tiempo fuera de todo sistema de evaluación, por el hecho de la ausencia patente de interés de sus autoridades responsables. El reclutamiento potencial de 5 investigadores, anunciado durante el taller del 2 de marzo de 2009, no parece ya un tema de actualidad.

Anexo 1

Programa de la misión del experto y personalidades encontradas

Lunes 11 de mayo

Viaje desde Brasilia con vuelos TAM (salida a las 5h05, llegada a Asunción a las 11h30). Recuperación de fondos en Cadelpa (Lili Riquelme).

16h00 Reunión en Cadelpa con José Luis Rolón, Presidente

Martes 12

Con Vilma Gimenez, Rosa Cardozo, Justo Cáceres, Carmen Patiño

Visita de la experimentación de San Juan Bautista

IAN Caacupe: reunión de programación de la misión, contactos.

Noche en Caacupe.

Miércoles 13

Con Vilma Gimenez, Rosa Cardoso, Justo Cáceres, Carmen Patiño

Visita de la experimentación de Choré, y discusiones sobre el congreso brasilero de algodón con Arsenio Insaurrealde y Aída Benitez.

Noche en Caacupe.

Jueves 14

Con Rosa Cardoso, Justo Cáceres

Visita de la experimentación de Caacupe. Reuniones con Marcos Villalba (Director de la DIA, Miguel Blanco, Director del IAN, Juan Carlos Cousiño, responsable de la sección de mejoramiento del algodón.

Tarde: reuniones con Crisanta Rodas (DIA), Ricardo Pedretti (gerente INBIO), Olga Amarilla (Cadelpa, gestión de la misión).

Noche en Asunción.

Viernes 15 (día feriado)

Redacción del informe de misión y rescate de datos para un resumen potencial.

Sábado 16

Vuelta a Brasilia con vuelos TAM (salida de Asunción a las 05h10, llegada a las 16h30).

Anexo 2

Recomendaciones y elementos de datos de la zafra 2008-2009 para el resumen y póster

Resumen

Indicar las coordenadas GPS de localidades del estudio, Choré y Caacupe.

Mencionar los números de resoluciones oficiales que autorizaron los ensayos mencionando los servicios oficiales implicados: ComBio, SEAM etc. Será inútil mencionar al PIEA, IAN o Cirad pues estos organismos están implicados en la parte ejecutiva de los ensayos y que las precisiones son mencionadas en el resumen.

No olvidar mencionar los patrocinadores (INBIO, por ejemplo, por el apoyo para la participación al congreso).

Respetar las unidades internacionales «kg» ou “g” y no “gr”, «ml» y no «cc»

Indicar las modalidades de aplicación de insecticidas.

Para el MIP, precisar una referencia bibliográfica del Paraguay (Michel, B. ?)

Indicar la versión del programa GENES empleado si el programa es aún utilizado. Indicar el valor de la probabilidad calculado (Proba) y no mencionar el test de clasificación de promedios de Duncan, rechazado actualmente por numerosas revistas.

La cantidad total exacta de orugas observadas es un elemento interesante a mencionar, además de promedios o porcentajes.

Póster

Establecer los cuadros de manejo cultural

Cuadros de análisis de cápsulas verdes, sanas y picadas por pulgones o gráficos (pizzas, histogramas).

Posibilidad de establecer gráficos de evolución temporal de cantidades de orugas de *Alabama* por tipo de variedad.

Prever emplazamiento de fotos entre las cuales chinches *Taedia*, *Horciasoides*, *Dysdercus*, fotos generales de ensayos (al menos en Choré).

Anexo 3

Póster con elementos esenciales (aspecto visual). Dos columnas son preferibles a tres columnas. Este póster presenta por otro lado demasiado texto, y es ilegible en formato A4.



AVALIAÇÃO E MANEJO DE PRAGAS DOS ALGODOEIRO BT:

PRIMEIRA SAFRA NO MATO GROSSO, BRASIL

Paulo Henrique Fernandes Vohik (USP/ESALQ / paulohfv@esalq.usp.br), Pierre Jean Silvie (IRD/CIRAD/Brasil), Evaldo Takizawa (CERES CONSULTORIA), Fabio Lima de Almeida Melo (CERES CONSULTORIA), Cherif Dioum (IUT Auch/França), Eduardo Kaminski e Cristiano M. Colpani (CERES CONSULTORIA).

INTRODUÇÃO

O objetivo desta experimentação foi de comparar os dois tipos de algodoeiros, com e sem gene cry1Ac, a fim de adquirir dados de campo, principalmente sobre os insetos (ou ácaros) não-álvo, a fim de adquirir dados de campo em situações representativas do cultivo mecanizado em grandes lotes de cultivo (tipo "tabletes").



Figura 1: Paulo Vohik e Cherif Dioum

Figura 2: Localização dos lotes na fazenda

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado na safra agrícola 2006/2007, na fazenda Canaã (Estação Experimental do grupo Ceres Consultoria Agronômica) localizada a 35 km de Primavera do Leste-MT. As cultivares Delta Opal (resistente à doença azul) e Acala 90 (suscetível à doença azul), e as cultivares "near-isogenic" NuOpal e DP 90 B, com o gene cry1Ac (cultivares Bt), foram plantadas no dia 21/12/2007 sobre uma palha de milho (planta semi direta), em blocos de um (1) ha.



Figura 3: Lote NuOpal (Data: 17/01/2007)

Figura 4: Acala 90 (resistente) NuOpal (Data: 18/01/2007)



Figura 5: Lote DeltaOpal (Data: 06/03/2007)

Figura 6: Lote NuOpal (Data: 06/03/2007)

As sementes foram tratadas com fungicidas (Dinasty 0,3/100 kg de sementes), inseticidas (Cruiser 0,3/100 kg de sementes) e protetor de sementes (Pernit 1,2/100kg de sementes). Fora do manejo de pragas, todas as operações culturais (incluindo a proteção com os fungicidas Prowintra 0,3 l/ha, duas aplicações; Merlin 0,5 l/ha + Bencicid 0,5 l/ha; Colero 0,6 l/ha) e Eminent 0,5 l/ha) foram iguais nos 4 blocos.

O manejo dos inseticidas foi baseado sobre as observações efetuadas em 50 plantas por parcela, pelo menos duas vezes por semana. As decisões de tratamento respeitaram os níveis de controle adotados na região pela empresa Ceres Consultoria Agronômica (Tab. 1).

Tabela 1. Pragas e níveis de controle adotados no estudo.

Praga	Níveis de controle
Pulgões <i>Aphis gossypii</i>	Cv suscetível à doença azul: 3% de plantas com colônias Cv resistente à doença azul: 20 a 40% de plantas com colônias, antes do florescimento e após florescimento início de encanquilamento e presença de "bolinhas".
<i>Alabama argillacea</i>	Emergência até 45 dias: 25 lagartas em 100 plantas 46 a 70 dias: 50 lagartas em 100 plantas 71 a 110 dias: 70 lagartas em 100 plantas Após 110 dias: 150 lagartas em 100 plantas Ou 20% de desfolha
<i>Anthonomus grandis</i> (bicudo)	Até 80 Dias Após Emergência (DAE): controle de focos até 5% de botões atacados Após 80 DAE: 10% de botões atacados
<i>Heliothis virescens</i> e <i>Spodoptera</i> spp.	Até 70 DAE: 8% de plantas com lagartas no pombo ou 5 a 8% de plantas com lagartas no pombo ou recém eclosas Após 70 DAE: 8 lagartas em 100 plantas visitadas ou potencial de dano de uma macha por metro quadrado
<i>Pectinophora gossypiella</i> (lagarta rosada)	Dano em 5% das machas visitadas no terço superior ou quando coletar 5 mariposas (em média) por noite nas armadilhas de feromônios por 3 noites consecutivas
Percevejos (Pentatomídeos)	10% de pontos amostrados com percevejo ou quando encontrar dano em 10% de plantas visitadas

Não houve níveis de controle definidos para a mosca branca *Bemisia tabaci* nem os ácaros rajados (*Tetranychus urticae*).

O princípio de uso nas cultivares Bt foi de procurar-se não utilizar nenhum tipo de produto que atingisse as lagartas-álvo da toxina de Bt, isso para avaliar a eficácia da mesma. Assim foram usados produtos mais específicos possíveis.

A partir dos 114 DAE, e para avaliar na parte final do ciclo as infestações de lagarta rosada e do bicudo, além de danos de percevejos, foram coletadas por bloco as bolbos foras e jovens estufas de macha coladas no chão, em 10 metros lineares em 10 pontos diferentes, e 400 machas verdes por data de observação e cultivar, ou seja, 1.600 machas no total por cultivar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante esta safra, nas condições de realização da comparação de manejo das cultivares, com os blocos cercados de parcelas comerciais de algodoeiros, não houve grandes ataques de curqueir. O bicudo não apresentou grandes danos nas variedades avaliadas mesmo se mostrando presente na área. A pressão de *H. virescens* foi baixa em todas as cultivares e não se notou também uma forte ocorrência de *P. gossypiella* (lagarta rosada) no final de ciclo nas machas verdes, tanto nas cultivares convencionais como nos algodoeiros Bt, com revelam os dados de análises de macha. Essas análises de fim de ciclo mostraram também maiores danos de percevejos nas cultivares Bt (cf. Tab. 2 a 5).

Tabela 2. Porcentagem de cada categoria de machas verdes na cultivar convencional Acala 90.

Data	Sadio	Dano Percevejo	Bicudo	Dano de Lagarta Rosada	Apodrecimento
18/4/2007	78,25	6,75	0,00	0,00	4,75
25/4/2007	78,75	1,50	1,00	0,50	2,25
2/5/2007	76,50	5,75	0,00	2,50	3,00
9/5/2007	70,50	5,75	0,00	7,25	0,00

Tabela 3. Porcentagem de cada categoria de machas verdes na cultivar DP 90 B (Bt).

Data	Sadio	Dano Percevejo	Bicudo	Dano de Lagarta Rosada	Apodrecimento
18/4/2007	78,25	4,75	0,00	0,00	6,75
25/4/2007	75,50	1,50	0,00	1,75	1,50
2/5/2007	72,75	2,50	0,00	4,50	6,50
9/5/2007	71,25	3,25	0,00	6,00	5,75

Tabela 4. Porcentagem de cada categoria de machas verdes na cultivar NuOpal (Bt).

Data	Sadio	Dano Percevejo	Bicudo	Dano de Lagarta Rosada	Apodrecimento
18/4/2007	92,25	5,75	0,00	0,00	8,00
25/4/2007	85,00	32,00	0,00	0,5	10,00
2/5/2007	65,50	28,00	3,00	3,25	6,25
9/5/2007	50,00	30,75	0,00	8,5	10,75

Tabela 5. Porcentagem de cada categoria de machas verdes na cultivar convencional DeltaOpal.

Data	Sadio	Dano Percevejo	Bicudo	Dano de Lagarta Rosada	Apodrecimento
18/4/2007	83,50	11,00	0,00	0,00	22,00
25/4/2007	78,75	17,25	0,00	1,25	11,00
2/5/2007	59,50	26,75	0,00	6,00	7,75
9/5/2007	58,75	28,50	1,00	9,00	3,50

* *Heliothis virescens* e *Spodoptera* spp.



Figura 7: Danos de Spodoptera eridania

Figura 8: Danos de Spodoptera eridania



Figura 9: Jovens lagartas e danos de Spodoptera eridania

Figura 10: Jovens lagartas e danos de Spodoptera eridania



Figura 11: Lagartas de Spodoptera eridania

Figura 12: Adulto de Spodoptera eridania



Figura 13: Lagarta de Pseudopula inclusa

Figura 14: Pectinophora gossypiella predando Spodoptera eridania

Teve uma ocorrência forte dos ácaros rajados em toda região de Primavera do Leste, com danos pronunciados nas folhas, e não somente em reboleras. As moscas brancas foram também frequentes no estágio adulto. As tabelas 6 e 7 apresentam os manejos adotados para cada cultivar.

Tabela 6. Manejo de inseticidas nas diferentes variedades.

Dia	Produto	Dose	Produto	Dose	NuOpal	Delta Opal
12/1/07	Mospilan	0,15	Mospilan	0,15		
26/1/07	Mospilan	0,15	Mospilan	0,15		
2/2/07	Mospilan	0,15	Mospilan	0,15	Mospilan	0,15
7/2/07	Marshal	0,4	Marshal	0,4	Cartap	0,1
14/2/07	Goltvy	0,15			Goltvy	0,15
	Kraft	0,1	Marshal	0,03	Lannate	1
			Itharugem	0,03	Itharugem	0,03
20/2/07	Lannate	1	Atrix	0,45	Atrix	0,4
	Kraft	0,1	Itharugem	0,03	Itharugem	0,03
23/2/07	Turbine	0,2	Mospilan	0,2	Marshal	0,4
28/2/07			Tedion	2	Omite	1
2/3/07	Polo	0,4	Marshal	0,4	Atrix	0,45
9/3/07	Kraft	0,15	Turbine	0,15	Omite	1
			Tedion	2	Atrix	0,45
13/3/2007	Atrix	0,45				
	Larvin	0,25				
16/3/07			Marshal	0,4		
23/3/07	Kraft	0,25	Omite	1	Omite	1
	Turbine	0,15	Provado	0,4	Adara	0,3
	Neoside	0,1				
	Cartap	0,5				
26/3/07	Lannate	1	Omite	1	Omite	1
30/3/2007	Atrix	0,45	Marshal	0,4	Omite	1
	Cartap	0,4				
4/4/2007	Mospilan	0,35	Oberon	0,5	Oberon	0,5
	Thiodan	2	Lannate	1	Polo	0,8
	Cartap	0,4			Metamidofos	0,8
	Kraft	0,25			Cartap	0,4
13/4/07	Safety	0,4	Omite	1	Omite	1
	Cartap	0,5				
	Kraft	0,25				
	Fury					
17/4/07	200EW	0,25	Oberon	0,5	Oberon	0,5
	Cartap	0,5	Mospilan	0,15	Adara	0,3
20/4/07			Omite	1,0	Omite	1,0
27/4/07	Bulldock	0,1	Adara	0,3	Adara	0,3
					Bulldock	0,1

Não foi possível a total exclusão de inseticidas visando as lagartas nas cultivares Bt (Tab.6), pois duas espécies de lepidópteros *Noctuidae* não-álvo, *Spodoptera eridania* e *Pseudopula inclusa*, foram encontradas provocando danos foliares significativos, já nos primeiros instares do inseto. Nas cultivares convencionais, essas lagartas apareceram com menos frequência devido às aplicações dirigidas contra as outras pragas.

Tabela 7. Recapitulação por cultivar e tipo de aplicações.

	DP 90	DP 90 B	NuOpal	DeltaOpal
Número de aplicações inseticidas	18	18	15	13
Número total de produtos aplicados	30	24	18	20
Aplicações aficidas	9	13	5	3
Aplicações acaricidas	6	7	7	3
Aplicações "moscas brancas"	1	1	1	1
Aplicações "lagartas"	9	1	1	7
Aplicações "bicudo"	2	1	3	3
Aplicações "percevejos"	0	0	0	2

CONCLUSÃO

As lagartas *Spodoptera eridania* e *Pseudopula inclusa* foram detectadas como pragas não-álvo dos algodoeiros Bt nesta experimentação. Uma análise econômica vai ser indispensável para uma avaliação completa dos manejos apresentados neste trabalho. Para verificar o efeito potencial dos percevejos, terá que repetir a experimentação com um dispositivo estético (regulador) mantendo grandes parcelas em faixas, por exemplo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOS SANTOS, W.J. & MONTEZUMA, M.C. Estudo da eficiência do algodo Bt para o controle do curqueir (*Alabama argillacea*), lagarta das ma (da *Heliothis virescens*) e lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella*). Atas do XIX Congresso Brasileiro de Entomologia, 1999, 2002.

RAMIRO, Z. A., DOS SANTOS, W.J. & MONTEZUMA, M.C. Estudo da eficiência do algodão Bt para o controle do curqueir, *Alabama argillacea* (Hübner, 1818), da lagarta da macha *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781) e da lagarta rosada, *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1844). Atas do XIX Congresso Brasileiro de Entomologia, 2002.

VIDELA, G. W., LORENZ, E., DEATON, R., LOPEZ MONDO, E. & TORCASS, O. F. Efficacy of Biogen (Bollgard) to control target cotton Lepidopteran pests in Argentina. Beltwide Cotton Conference Proceedings, 1246, 1999.

